

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-339029

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/50
H01L 23/28

(21)Application number : 2000-156165

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.2000

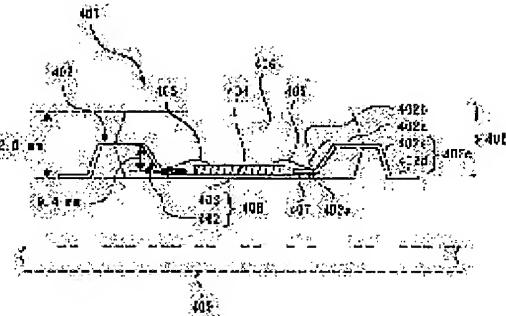
(72)Inventor : OKABE TOSHIYUKI
UEMATSU ETSUO

(54) MULTILAYERED LEAD FRAME AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayered lead frame which is provided with a heat spreader and has a light weight as compared with the conventional lead frame and the manufacturing time which can be shortened from that of the conventional lead frame, and to provide a semiconductor device using the lead frame.

SOLUTION: In the multilayered lead frame 408 constituted by laminating the heat spreader 403 and inner leads 402 upon another, bent sections 402b which are bent in perpendicular direction to the semiconductor element mounting surface of the heat spreader 403 are formed on the ways of the inner leads 402 to their front ends, and the front end sections of the leads 402 are bonded to the peripheral edge section of the semiconductor element mounting surface of the spreader 403.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-05946

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.03.2004

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-339029

(P2001-339029A)

(43)公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 23/50

識別記号

F I

テ-マコ-ト (参考)

H 0 1 L 23/50

F 4 M 1 0 9

R 5 F 0 6 7

Y

23/28

23/28

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願2000-156165(P2000-156165)

(22)出願日

平成12年5月26日 (2000.5.26)

(71)出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字倉利田711番地

(72)発明者 岡部 敏幸

長野県長野市大字栗田字倉利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72)発明者 植松 悅夫

長野県長野市大字栗田字倉利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74)代理人 100091672

弁理士 岡本 啓三

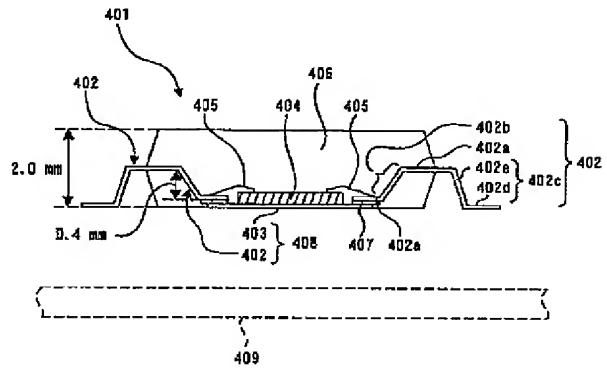
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層リードフレーム及びこれを用いた半導体装置

(57)【要約】

【課題】 ヒートスプレッダを備えると共に、従来よりも軽量化され、かつ従来よりも製造時間を短くすることができるリードフレーム、及びこれ用いた半導体装置を提供すること。

【解決手段】 ヒートスプレッダ403とインナーリード402とを積層して成る多層リードフレーム408において、インナーリード402の先端に向かう中途部に、ヒートスプレッダ403の半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部402bを設け、該インナーリード402の先端部をヒートスプレッダ403の半導体素子搭載面の周縁部に接着したことを特徴とする多層リードフレーム402による。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒートスプレッダとインナーリードとを積層して成る多層リードフレームにおいて、前記インナーリードの先端に向かう中途部に、前記ヒートスプレッダの半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部を設け、該インナーリードの先端部を前記ヒートスプレッダの半導体素子搭載面の周縁部に接着したことを特徴とする多層リードフレーム。

【請求項2】 請求項1に記載の多層リードフレームに半導体素子が搭載され、

前記半導体素子と前記インナーリードとが電気的に接続されると共に、前記ヒートスプレッダの前記半導体素子搭載面の反対面が露出するように、前記インナーリード、前記半導体素子、及び前記ヒートスプレッダのそれぞれが樹脂封止されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 前記半導体装置の実装面周縁部に前記インナーリードの表面の一部が露出して該露出した表面が前記半導体装置の外部接続端子となり、前記半導体装置の外周から前記多層リードフレームのアウターリードが突出しないことを特徴とする請求項2に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リードフレーム、及び該リードフレームを用いた半導体装置に関し、より詳細には、ヒートスプレッダを備えたリードフレーム、及び該リードフレームを用いた半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、LSI等の半導体素子とリードフレームとをワイヤボンディングし、それらを樹脂封入して成る半導体装置が広く用いられている。この従来例に係る半導体装置、及びこれに用いられるリードフレームの断面図を図18に示す。図18に示される従来例に係る半導体装置101は、ヒートスプレッダ103とリード102とが両面接着テープ107を介して積層された2層の多層リードフレーム108を用いている。そして、ヒートスプレッダ103上には、半導体素子104がダイアッタッチペースト等の接着剤(図示せず)により接着されている。

【0003】 また、この半導体素子104の電極端子(図示せず)の各々は、金線105、105、...により、インナーリード102a、102a、...の各々の先端部にワイヤボンディングされている。これら半導体素子104、金線105、105、...及びインナーリード102a、102a、...の各々は、モールド樹脂106により樹脂封止され、それらが外気に触れることが防がれている。

【0004】 また、図示の如く、ヒートスプレッダ103の半導体素子搭載面とは反対側の面は、樹脂封止され

ずに外部に露出している。このように外部に露出させることで、半導体素子104で発生する熱の放熱効果が高められている。そして、インナーリード102aに続くアウターリード102bは、L字状に折り曲げられ、はんだ付け部102cと立ち上がり部102dとが形成されている。これらのうち、はんだ付け部102cは、マザーボード等の実装基板109とはんだ付けが行なわれる部分であり、それにより、半導体装置101と実装基板109とが電気的かつ機械的に接続される。

10 【0005】 この従来例に係る多層リードフレーム108は、図19及び図20に示される製造工程により製造される。図19及び図20は、従来例に係る多層リードフレーム108の製造工程について示す平面図である。多層リードフレーム108を製造するには、まず図19に示すように、リード102、102、...が形成されたリードフレーム110を用意する。このリードフレーム110には、4個の半導体装置101(図18参照)に対応するリード102、102、...が形成されているので、該リードフレーム110は4連のリードフレームと称される。

【0006】 また、これと共に、両面接着テープ107、107、...と、ヒートスプレッダ103、103、...とをそれぞれ4個ずつ用意する。図19に示されるように、このヒートスプレッダ103、103、...は、4個の半導体装置101のそれぞれに対応して個別に用意される。そして、このように用意した後は、両面接着テープ107、107、...により、ヒートスプレッダ103、103、...をリードフレーム110に一つずつ接着していく。これにより、図20に示される4連の多層リードフレーム111が完成する。図示の如く、この4連の多層リードフレーム111には、4つの多層リードフレーム108、108、...が形成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ここで再び図18を参照する。図18に示される多層リードフレーム108のうち、リード102は、銅条をプレス加工して形成されるものであり、その厚みは約0.15mm程度である。一方、ヒートスプレッダ103は、図19に示したよう40にリード102とは別に作製されるものであり、その厚みはアウターリード102bの立ち上がり部102dの長さとほぼ同じである。具体的には、その厚みは約2mm程度である。

【0008】 しかしながら、このように厚いヒートスプレッダ103を用いると、多層リードフレーム108の重量が重くなるので、半導体装置101全体の重量も重くなる。このことは、半導体装置101の軽量化の妨げとなる。更に、この多層リードフレーム108を製造する際には、図19に示したように、ヒートスプレッダ103、103、...がリードフレーム110に一つず

つ接着される。

【0009】しかしながら、このようにヒートスプレッダ103、103、・・・を一つづつ接着するのでは、多層リードフレーム108の製造時間が長くなり、該多層リードフレーム108の製造コストが上昇してしまう。このことは、多層リードフレーム108を用いた半導体装置101の製造コストの上昇を引き起す。本発明は、係る従来例の問題点に鑑みて創作されたものであり、ヒートスプレッダを備えると共に、従来よりも軽量化され、かつ従来よりも製造時間を短くすることができるリードフレーム、及びこれ用いた半導体装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、第1の発明である、ヒートスプレッダとインナーリードとを積層して成る多層リードフレームにおいて、前記インナーリードの先端に向かう中途部に、前記ヒートスプレッダの半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部を設け、該インナーリードの先端部を前記ヒートスプレッダの半導体素子搭載面の周縁部に接着したことを特徴とする多層リードフレームによって解決する。

【0011】又は、第2の発明である、第1の発明に記載の多層リードフレームに半導体素子が搭載され、前記半導体素子と前記インナーリードとが電気的に接続されると共に、前記ヒートスプレッダの前記半導体素子搭載面の反対面が露出するよう、前記インナーリード、前記半導体素子、及び前記ヒートスプレッダのそれぞれが樹脂封止されたことを特徴とする半導体装置によって解決する。

【0012】又は、第3の発明である、前記半導体装置の実装面周縁部に前記インナーリードの表面の一部が露出して該露出した表面が前記半導体装置の外部接続端子となり、前記半導体装置の外周から前記多層リードフレームのアウターリードが突出しないことを特徴とする第2の発明に記載の半導体装置によって解決する。次に、本発明の作用について説明する。

【0013】本発明に係るリードフレームによると、該リードフレームは、ヒートスプレッダとインナーリードとを積層して成る多層リードフレームである。そして、インナーリードには、その先端に向かう中途部に、ヒートスプレッダの半導体素子搭載面に対して上下方向に屈曲した折り曲げ部が設けられ、該インナーリードの先端部がヒートスプレッダの半導体素子搭載面の周縁部に接着される。

【0014】このような折り曲げ部をインナーリードに設けることにより、該折り曲げ部の曲げの深さの分だけヒートスプレッダの厚みが薄くなるので、ヒートスプレッダの重量が軽量化される。これにより、本発明に係るリードフレーム、及びこれを備えた半導体装置の重量が軽量化される。更に、ヒートスプレッダの厚みが薄くな

るので、銅条等の金属条をプレス加工することによりこのヒートスプレッダを作製することができるようになる。このプレス加工によると、上記の金属条に複数のヒートスプレッダが形成される。そして、この複数のヒートスプレッダが形成された金属条と、インナーリードが形成された金属条とを積層することにより、インナーリードが形成された金属条に複数のヒートスプレッダが同時に積層される。そのため、本発明に係るリードフレームでは、その製造時間が従来よりも短縮される。

10 【0015】また、本発明に係る半導体装置によると、上記した多層リードフレームに半導体素子が搭載され、この半導体素子とインナーリードとが電気的に接続される。そして、ヒートスプレッダの半導体素子搭載面の反対面が露出するよう、インナーリード、半導体素子、及びヒートスプレッダのそれぞれが樹脂封止される。更に、この半導体装置においては、その実装面周縁部にインナーリードの表面の一部が露出し、このように露出した表面がこの半導体装置の外部接続端子となる。そして、この半導体装置の外周からは、アウターリードが突出しない。

20 【0016】これによると、アウターリードが外周から突出する半導体装置に比べて、その実装面積が小さくなるので、本発明に係る半導体装置は、高密度で実装基板に実装される。

【0017】

【発明の実施の形態】(1) 発明に至るまでの経緯についての説明

本願発明者は、上記した従来例の問題点に鑑み、まず図1(a)及び(b)にその断面が示されるリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置を考えた。図1(a)に示される半導体装置201は、ダイパッド202f、インナーリード202a、202a、・・・及びアウターリード202b、202b、・・・のそれぞれが、銅条をプレス加工して形成されるいわゆる単層リードフレーム202を用いている。

【0018】ここで、単層リードフレームにおけるダイパッドは、多層リードフレームにおけるヒートスプレッダに相当するものであり、ヒートスプレッダと同様に、半導体素子を搭載する機能を有するものである。このダ

40 イパッド202fは、プレス加工の際に下方(実装面側)に向かって曲げ加工され、サポートバー202e、202e、・・・によりリードフレーム202の周縁部に支持されている。

【0019】また、ダイパッド202f上には、ダイアタッチペースト等の接着剤(図示せず)により半導体素子203が接着される。半導体素子203の電極端子(図示せず)とインナーリード202a、202a、・・・とは、金線204、204、・・・によりワイヤボンディングされる。そして、ダイパッド202fの半導体素子搭載面、半導体素子203、金線204、20

4、・・・、及びインナーリード202a、202a、・・・のそれぞれは、モールド樹脂205により樹脂封止されている。

【0020】なお、インナーリード202aに続くアウターリード202bには、はんだ付け部202cと立ち上がり部202dが形成されているが、これらは従来例に係る半導体装置におけるのと同様であるので、その説明は省略する。一方、図1(b)に示される半導体装置301は、リード302、302、・・・とヒートプレッダ303とが両面接着テープ307を介して積層された2層の多層リードフレーム308を用いている。このうち、リード302及びヒートプレッダ303は、それぞれ別の銅条をプレス加工して形成されるものである。特に、ヒートプレッダ303は、プレス加工によって凹部が形成された銅条から成るものであり、該凹部の底部には、ダイアタッチテープ等の接着剤(図示せず)により半導体素子304が接着されている。

【0021】半導体素子304の各々の電極端子(図示せず)とインナーリード302a、302a、・・・とは、金線305、305、・・・によりワイヤボンディングされる。そして、ヒートプレッダ303の半導体素子搭載面、半導体素子304、金線305、305、・・・、及びインナーリード302a、302a、・・・のそれぞれは、モールド樹脂306により樹脂封止されている。

【0022】なお、インナーリード302aに続くアウターリード302bには、はんだ付け部302cと立ち上がり部302dが形成されているが、これらは従来例に係る半導体装置、及び図1(a)に示される半導体装置201におけるのと同様であるので、その説明は省略する。ここで、上記した半導体装置201及び301のいずれにおいても、ダイパッド202f、及びヒートプレッダ303は銅条をプレス加工して成るものであるので、その厚みを従来例におけるヒートプレッダ103(図13参照)の厚みよりも薄くすることができる。これにより、ダイパッド202f、及びヒートプレッダ303の重量が軽くなるので、これら単層リードフレーム202、及び多層リードフレーム308の重量も従来よりも軽くなる。

【0023】しかしながら、半導体装置201及び301においては、ダイパッド202f、及びヒートプレッダ303の厚みを薄くした分だけ、金線204、204、・・・及び305、305、・・・の長さが従来よりも長くなってしまう。このように金線が長くなると、金線のコストが高くなり、半導体装置のコストが高くなるという新たな問題が生じてしまう。

【0024】この点に鑑み、本願発明者は、以下に説明するようなリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置を発明した。

(2) 本発明の第1の実施の形態に係るリードフレーム

ム、及びこれを用いた半導体装置についての説明

本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について、図2及び図3を参照しながら説明する。図2は、本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。そして、図3は、図2のA-B断面図である。

【0025】図2に示される本実施形態に係る半導体装置401は、アウターリード402c、402c、・・・が半導体装置の4辺から突出するいわゆるQFP(Q u a d-F l a t-P a c k a g e)タイプの半導体装置である。この半導体装置401は、図3に示されるマザーボード等の実装基板409上に実装されるものである。

【0026】そして、図3に示されるように、この半導体装置401は、リード402、402、・・・のインナーリード402a、402a、・・・のそれぞれの先端部が、両面接着テープ407によりヒートプレッダ403の半導体素子搭載面の周縁部に接着された2層の多層リードフレーム408を用いている。そして、この多層リードフレーム408のアウターリード402c、402c、・・・には、はんだ付け部402dと立ち上がり部402eとが形成されている。これらは従来例に係る半導体装置におけるのと同様であるので、その説明は省略する。

【0027】また、ヒートプレッダ403に着目すると、その半導体素子搭載面には、ダイアタッチペースト等の接着剤(図示せず)により半導体素子404が接着されている。一方、その半導体素子搭載面とは反対側の面は、樹脂封止されずに外部に露出している。従つて、半導体素子404で発生した熱は、ヒートプレッダ403を通じて外部に速やかに放熱される。

【0028】このヒートプレッダ403上に接着された半導体素子404の電極端子の各々は、金線405、405、・・・により、インナーリード402a、402a、・・・のそれぞれの先端部とワイヤボンディングされている。これにより、リード402、402、・・・と半導体素子404とが電気的に接続されることになる。そして、これら半導体素子404、金線405、405、・・・、インナーリード402a、402a、・・・、及びヒートプレッダ403の半導体素子搭載面は、モールド樹脂406により樹脂封止されている。

【0029】ところで、インナーリード402a、402a、・・・に着目すると、該インナーリード402a、402a、402a、・・・の先端に向かう中途部には、ヒートプレッダ403の半導体素子搭載面に向かって屈曲した折り曲げ部402b、402b、・・・が設けられている。ここで、このように折り曲げ部402b、402b、402b、・・・を設けたことにより、ヒートプレッダ403の厚みを従来よりも薄くできることに注意されたい。すなわち、従来においては、図18から分かるよう

に、ヒートスプレッダ403の厚みは、半導体装置401の実装面からインナーリード402aまでの垂直方向の距離に概略等しいものである。同様に、本実施形態においても、図3から分かるように、ヒートスプレッダ403の厚みは、半導体装置401の実装面からインナーリード402aの先端部までの垂直方向の距離に概略等しいものである。しかしながら、本実施形態においては、上記の折り曲げ部402b、402b、・・・により、インナーリード402a、402a、・・・の先端部と半導体装置401の実装面との垂直方向の距離が従来よりも短くなる。具体的には、折り曲げ部402b、402b、・・・の曲げの深さの分だけ、その距離が従来よりも短くなる。そして、このように短くなった分だけ、すなわち折り曲げ部402b、402b、・・・の曲げの深さに概略等しい分だけ、ヒートスプレッダ403の厚みが従来よりも薄くなる。

【0030】本実施形態においては、半導体装置401の厚みを2mmとし、この折り曲げ部402bの曲げの深さを約0.4mm程度にした。そして、この場合、ヒートスプレッダ403の厚みを約0.2mm程度にすることができた。この厚みは、従来例の厚み(約2.0mm)に比べて格段に薄いものである。そのため、ヒートスプレッダ403の重量は、従来例のヒートスプレッダ403(図18参照)の重量と比較して格段に軽くなる。これにより、多層リードフレーム408の重量が軽くなり、該多層リードフレーム408を用いた半導体装置401を従来に比べて軽量化することができる。

【0031】更に、この折り曲げ部402b、402b、・・・により、該折り曲げ部402b、402b、・・・が無い場合と比べて、インナーリード402a、402a、・・・の先端と半導体素子404との距離が短くなることに注意されたい。この点は、図1(a)及び(b)に示される半導体装置201及び301と、本実施形態に係る半導体装置401とを比較すれば明らかである。

【0032】図1(a)及び(b)のそれぞれに示される单層リードフレーム202、及び多層リードフレーム308は、上記した折り曲げ部402bを備えていない。そのため、インナーリードの先端と半導体素子との距離は、ヒートスプレッダ202f及び303の厚みを従来よりも薄くした分だけ長くなる。これに対し、本実施形態に係る半導体装置401においては、上記した单層リードフレーム202、及び多層リードフレーム308と比較して、折り曲げ部402b、402b、・・・の曲げの深さの分だけインナーリード402aの先端と半導体素子404との距離を短くすることができる。

【0033】これにより、本実施形態においては、半導体装置201及び301と比較して金線405の長さを短くすることができ、金線のコストが高くなるという問題が生じない。なお、多層リードフレームにおいては、

单層リードフレームと比較して、ヒートスプレッダの面積を大きくすることができるということに注意されたい。すなわち、单層リードフレームにおいては、リードとダイパッドとが同一の銅条をプレス加工することにより形成されるので、各々のインナーリードの先端部で囲まれる領域にダイパッドが形成される。そのため、この領域の面積よりも大きい面積のダイパッドを单層リードフレームでは形成することができない。一方、図3に示されるように、多層リードフレーム408においては、リード402、402、・・・とヒートスプレッダ403とは別々の部材から成るものである。後述するように、これらリード402、402、・・・とヒートスプレッダ403とは、別々の銅条をプレス加工して作製されるものである。そのため、多層リードフレームにおいては、单層リードフレームに見られるようなヒートスプレッダ(ダイパッド)の面積の制限が無い。

【0034】従って、本実施形態においては、ヒートスプレッダ403の厚みを従来よりも薄くしても、該ヒートスプレッダ403面積を所望に大きくすることにより、ヒートスプレッダ403の熱容量が小さくなるのをある程度防ぐことができる。このことは、消費電力の大きいLSI等を半導体素子404として用いる場合に有用である。

【0035】なお、半導体装置401と同様に、図4乃至図6に示されるリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置でも上記したのと同様の作用、及び効果が奏される。図4乃至図6は、本実施形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。図4乃至図6においては、図2及び図3に示されるのと同様の構成部材にはそれと同様の参照符号を付し、以下においてはその説明を省略する。

【0036】まず、図4に示される半導体装置501は、図3に示される半導体装置401においてアウターリード402cよりも内側にある部分を上下に反転し、実装面とは反対側の面にヒートスプレッダ403が露出するようにしたものである。このような構成にすることにより、半導体装置401と比較して、ヒートスプレッダ403の放熱効果が一層高められる。

【0037】そして、図5に示される半導体装置601は、上記の半導体装置401、及び501と異なり、アウターリードが形成されていない多層リードフレーム602を用いている。この多層リードフレーム602は、リード402、402、・・・とヒートスプレッダ403とを両面接着テープ407で接着して成るものである。

【0038】更に、半導体装置601においては、インナーリード402a、402a、・・・の表面の一部が、該半導体装置の実装面の周縁部に露出している。このように露出している部分のインナーリード402a、402a、・・・は、マザーボード等の実装基板409

にはんだ付けされ、それにより半導体装置601と実装基板409とが電気的かつ機械的に接続される。換言すると、表面が露出している部分のインナーリード402a、402a、・・・は、半導体装置601の外部接続端子として機能するものである。

【0039】このように、半導体装置601においては、その外周からアウターリードが突出していないので、そのサイズを小さくすることができる。そのため、半導体装置401及び501と比較して、その実装面積が小さくでき、実装基板409上に高密度で半導体装置601を実装することができる。この半導体装置601と同様に、図6に示される半導体装置701も、実装基板409上に高密度に実装することができる。この半導体装置701は、図5に示される半導体装置601の折れ曲がり部402bよりも内側にある部分を上下に反転させた構造となっている。そのため、この半導体装置701は、その実装面とは反対側の面にヒートスプレッダ403が露出する構造となっている。これにより、半導体装置601と比較して、ヒートスプレッダ403の放熱効果が一層高められる。

【0040】(3) 本発明の第1の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法についての説明

次に、上で説明した多層リードフレーム408、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について、図7乃至図13を参照しながら説明する。図7乃至図13は、本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す平面図である。

【0041】まず最初に、図7に示すように、インナーリード402a、402a、・・・のそれぞれの先端がつながった状態にあるリードフレーム410を用意する。図示の如く、4個の半導体装置401(図2参照)に対応するリードがこのリードフレーム410に形成されているので、該リードフレーム410は4連リードフレームである。このようなリードフレーム410は、銅条をプレス加工することにより作製される。

【0042】次に、図8に示すように、このリードフレーム410をプレス加工し、インナーリード402a、402a、・・・のそれぞれに折り曲げ部402b、402b、・・・を形成する。次いで、図9に示すように、折り曲げ部402b、402b、・・・が形成された4連リードフレーム410の他に、4個の両面接着テープ407、407、・・・を用意する。この両面接着テープ407、407、・・・のそれぞれには、半導体素子404(図3参照)が収まる程度の開口部407a、407a、・・・が開口されている。

【0043】続いて、図10に示すように、この両面接着テープ407、407、・・・のそれぞれを、インナーリード402a、402a、・・・の先端に接着する。次に、図11に示すように、プレス加工により、先

端がつながった状態にあるインナーリード402a、402a、・・・のそれぞれの先端を切り離す。ここで、上のようにインナーリード402a、402a、・・・を両面接着テープ407、407、・・・で固定してからインナーリード402a、402a、・・・の先端を切り離すことにより、該先端同士が接触するのを防ぐことができることに注意されたい。

【0044】なお、図9及び図10に示される工程においては、開口部407a、407a、・・・が開口された両面接着テープ407、407、・・・を用いたが、本発明はこれに限られるものではなく、開口部が開口されていない両面接着テープを用いても良い。この場合、図11に示される工程において、インナーリード402a、402a、・・・の先端を切り離す際、両面接着テープに開口部が同時に開口される。

【0045】次いで、図12に示すように、この4連リードフレーム410の他に、4個のヒートスプレッダ403、403、・・・が形成された銅条411を用意する。このヒートスプレッダ403、403、・・・は、20 プレス加工により銅条411に形成されるものである。そして、このヒートスプレッダ403、403、・・・は、このプレス加工時に同時に形成されるサポート部材411a、411a、・・・により、銅条411の枠体411bに支持されている。

【0046】そして、この4連リードフレーム410と銅条411とを積層する。これにより、両面接着テープ407、407、・・・(図11参照)を介して、ヒートスプレッダ403、403、・・・がインナーリード402a、402a、・・・(図11参照)の先端に接着される。ここで、ヒートスプレッダ403、403、・・・の各々が図12のようにつながった状態にある銅条411をプレス加工で作製できるのは、ヒートスプレッダ403、403、・・・の厚みを従来よりも薄くすることができたためであることに注意されたい。すなわち、従来においては、ヒートスプレッダ103、103、・・・(図18参照)の厚みが約2mmあり、この厚みでは、ヒートスプレッダ103、103、・・・の各々がつながったものをプレス加工で作製するのは甚だ困難である。これに対し、本実施形態においては、ヒートスプレッダ403、403、・・・の厚みは約0.2mm程度と薄く、この厚みでは上記のプレス加工を容易に行なうことが可能となる。

【0047】このように4連リードフレーム410と銅条411とを積層した後、ヒートスプレッダ403、403、・・・をサポート部材411a、411a、・・・から切り離し、図13に示される4連多層リードフレーム412が完成する。図示の如く、この4連多層リードフレーム412には、4個の多層リードフレーム408が形成されている。

【0048】この後は、公知の技術により、半導体素子

搭載、ワイヤボンディング、樹脂封止等が行なわれ、図2及び図3に示される半導体装置401や、図4に示される半導体装置501が完成する。なお、図5に示される半導体装置601が備える多層リードフレーム602、及び図6に示される半導体装置701が備える多層リードフレーム702も、これと同様に製造される。

【0049】以上説明した多層リードフレーム408の製造方法によると、4個のヒートスプレッダ403、403、・・・が形成されている銅条411と、リードフレーム410とを接着するので、4個のヒートスプレッダ403、403、・・・がリードフレーム410に一度に接着される。そのため、ヒートスプレッダ103、103、・・・(図19参照)がリードフレーム110につづつ接着される従来例と比較して、多層リードフレーム408の製造時間を短縮することができる。具体的には、本願発明者の調査結果によると、多層リードフレーム408の製造時間が従来例の約1/3となった。これにより、多層リードフレーム408の製造コストが従来よりも安くなるので、半導体装置401及び501の製造コストも従来よりも安くなる。同様に、多層リードフレーム602(図5参照)及び多層リードフレーム702(図6参照)の製造コストも従来より安くなり、それを用いた半導体装置601及び701の製造コストも従来よりも安くなる。

【0050】なお、本実施形態においては、4連の多層リードフレーム412の製造方法を例にして説明したが、本発明はこれに限られるものではない。すなわち、4連の多層リードフレーム412に代えて、任意の連数の多層リードフレームを用いても、上記したのと同様の作用、効果が奏される。

(4) 本発明の第2の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置についての説明
次に、本発明の第2の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について、図14及び図15を参照しながら説明する。

【0051】図14は、本実施形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。そして、図15は、図14のA-B断面図である。図14に示される本実施形態に係る半導体装置801は、アウターリード802b、802b、・・・が半導体装置の4辺から突出するQFPタイプの半導体装置である。この半導体装置801は、図15に示されるマザーボード等の実装基板806上に実装されるものである。

【0052】第1の実施の形態に係る半導体装置401、501、601、及び701と、この半導体装置801との相違点は、半導体装置401、501、601、及び701は多層リードフレームを備えているのに対し、この半導体装置801は単層リードフレームを備えている点である。すなわち、図15に示されるリード

フレーム802は、ダイパッド802f、インナーリード802a、802a、・・・、及びアウターリード802b、802b、・・・のそれぞれが、銅条をプレス加工して形成される単層リードフレームである。これらのうち、ダイパッド802fは、プレス加工の際に下方(実装面)に曲げ加工され、プレス加工時に同時に形成されるサポートバー802e、802e、・・・により、単層リードフレーム802の周縁部に支持されている。

10 【0053】ここで、このダイパッド802fが形成される銅条の厚みは約0.2mm程度であり、これは従来例に係る半導体装置101(図18参照)が備えるヒートスプレッダ103の厚みに比べて格段に薄いものである。そのため、ダイパッド802fの重量が従来に比べて格段に軽くなるので、半導体装置801の重量も従来よりも軽くなる。

【0054】更に、このダイパッド802fは、多層リードフレームの場合と異なり、銅条をプレス加工することにより、インナーリード802a、802a、...

20 やアウターリード802b、802b、・・・と同時に作製されるものである。そのため、単層リードフレーム802の製造工程においては、インナーリード802a、802a、・・・にダイパッド802fを接着する工程が不要となる。これにより、単層リードフレーム802の製造時間を従来よりも短縮することができる。これにより、単層リードフレーム802を用いた半導体装置801の製造コストも従来よりも安くすることができる。

30 【0055】また、ダイパッド802fの上には、ダイアッタチペースト等の接着剤(図示せず)により、半導体素子803が接着されている。そして、この半導体素子803の電極端子の各々は、金線804、804、...によりインナーリード802a、802a、...のそれぞれにワイヤボンディングされている。これにより、リード802、802、...と半導体素子803とが電気的に接続されることになる。

【0056】そして、ダイパッド802fの半導体素子搭載面、半導体素子803、金線804、804、...、及びインナーリード802a、802a、...のそれぞれは、モールド樹脂805により樹脂封止されている。ダイパッド802fの半導体素子搭載面とは反対側の面は、このモールド樹脂805により覆われておらず、外部に露出している。これにより、半導体素子803において発生する熱が、ダイパッド802fを通じて外部に速やかに放熱される。

【0057】なお、インナーリード802aに続くアウターリード802bには、はんだ付け部802cと立ち上がり部802dが形成されているが、これらは従来例に係る半導体装置におけるのと同様であるので、その説

明は省略する。ここで、インナーリード802aに着目すると、該インナーリード802aの先端に向かう中途部には、ダイパッド802fの半導体素子搭載面に向かって屈曲した折り曲げ部802gが設けられている。

【0058】そのため、第1の実施の形態で説明したように、折り曲げ部802gが無い場合に比べて、インナーリード802aと半導体素子803との距離が短くなる。従って、この半導体装置801においては、ダイパッド802fの厚みが上のよう薄くても金線804、804、804、…の長さを長くする必要が無いので、金線804、804、…のコストが高くなるという問題が生じない。

【0059】なお、半導体装置801と同様に、図16に示される半導体装置でも上記したのと同様の作用、及び効果が奏される。図16は、本実施形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。図16では、図14及び図15に示されるのと同様の構成部材にはそれと同様の参照符号を付し、以下においてはその説明を省略する。

【0060】図16に示される半導体装置901が上で説明した半導体装置801と異なる点は次の通りである。まず、半導体装置901においては、アウターリードが形成されていない单層リードフレーム902を用いている。この单層リードフレーム902は、銅条をプレス加工して形成されたインナーリード802a、802a、…、ダイパッド802f、及びサポートバー802e、802e、…により構成されるものである。

【0061】更に、半導体装置901においては、インナーリード802a、802a、…の表面の一部が、該半導体装置901の実装面の周縁部に露出している。このように露出している部分のインナーリード802a、802a、…は、マザーボード等の実装基板806にはんだ付けされ、それにより半導体装置901と実装基板806とが電気的かつ機械的に接続される。換言すると、表面が露出している部分のインナーリード802a、802a、…は、半導体装置901の外部接続端子として機能する。

【0062】このように、半導体装置901においては、その外周からアウターリードが突出していないので、そのサイズを小さくすることができる。そのため、半導体装置801と比較して、その実装面積が小さくでき、実装基板806上に高密度で半導体装置901を実装することができる。なお、この半導体装置901と同様に、図17に示される半導体装置1001でも実装面積を小さくすることができる。図17は、本実施形態に係る別のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【0063】この半導体装置1001は、ダイパッド802fとインナーリード802a、802a、…と

が銅条をプレス加工して形成された单層リードフレーム1002を備えている。このうち、ダイパッド802fは、このプレス加工の際に同時に形成されるサポートバー802e、802e、…により、单層リードフレーム1002の周縁部に支持されている。

【0064】そして、ダイパッド802fの半導体素子搭載面には、ダイアタッチペースト等の接着剤(図示せず)により半導体素子803が接着されている。この半導体素子803の電極端子(図示せず)の各々は、金線804、804、…によりインナーリード802a、802a、…の先端部にワイヤボンディングされている。そして、これらインナーリード802a、802a、…、ダイパッド802f、サポートバー802e、802e、…、半導体素子803、及び金線804、804、…のそれぞれは、モールド樹脂805により樹脂封止されている。

【0065】この半導体装置1001が先の半導体装置901と異なる点は次の通りである。すなわち、半導体装置901においては、その実装面とは反対側の面にダイパッド802fが露出している。これに対し、半導体装置1001においては、その実装面にダイパッド802fが露出している。更に、半導体装置1001のインナーリード802aの先端に向かう中途部には、半導体装置1001の実装面からダイパッド802fの半導体素子搭載面の上方に向かって屈曲した折り曲げ部802gが形成されている。この折り曲げ部802gにより、インナーリード802a、802a、…の先端と半導体素子1001との距離を短くすることができる。そのため、この半導体装置1001においても、金線804、804、…の長さが長くなるという問題が生じない。

【0066】また、ダイパッド802fは、厚みが約0.2mm程度の銅条をプレス加工して成るものであるから、その厚みが従来よりも薄いものとなる。これにより、ダイパッド802fの重量を従来よりも軽くすることができるので、半導体装置1001の重量も従来よりも軽くすることができる。更に、上記したように、ダイパッド802fとインナーリード802a、802a、…とは銅条をプレス加工することにより同時に作製されるものである。そのため、单層リードフレーム1002の製造工程において、ダイパッド802fとインナーリード802a、802a、…とを接着する工程が不要なので、その製造時間を従来よりも短縮することができる。これにより、单層リードフレーム1002の製造コストを従来よりも安くすることができ、該单層リードフレーム1002を用いた半導体装置1001の製造コストも従来よりも安くすることができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るリードフレームによると、上記の折り曲げ部をインナーリー

ドに設けることにより、ヒートスプレッダの厚みを従来よりも薄くすることができる。これにより、ヒートスプレッダの重量が軽量化されるので、リードフレーム、及び該リードフレームを備えた半導体装置も軽量化することができる。

【0068】更に、このようにヒートスプレッダの厚みが薄くすることができるので、銅条等の金属条をプレス加工することにより該ヒートスプレッダを作製することができるようになる。このプレス加工によると、複数のヒートスプレッダが形成された金属条を作成することができる。そして、この金属条と、インナーリードが形成された金属条とを積層することにより、複数のヒートスプレッダを同時に積層することができるようになる。これにより、本発明に係るリードフレームの製造時間を従来よりも短縮させることができる。

【0069】また、上記したインナーリードの折り曲げ部により、該インナーリードの先端部と半導体素子との距離が長くなることが無い。そのため、上のようにヒートスプレッダの厚みを薄くしても、インナーリードと半導体素子とを電気的に接続する金線の長さを長くする必要が無い。そして、本発明に係る半導体装置によると、上記したリードフレームを備え、かつその外周からアウターリードが突出せず、実装面の周縁部に露出するインナーリードが外部接続端子となる。そのため、アウターリードが外周から突出する半導体装置に比べてその実装面積が小さくなるので、実装基板に高密度で本発明に係る半導体装置を実装することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明者の見出した問題点について説明するための本実施形態に係る半導体装置の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。

【図3】図2のA-B断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図（その1）である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図（その2）である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図（その3）である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その1）である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その2）である。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフ

レーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その3）である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その4）である。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その5）である。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その6）である。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置の製造方法について示す断面図（その7）である。

【図14】本発明の第2の実施の形態に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す平面図である。

【図15】図14のA-B断面図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態に係る他のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【図17】本発明の第2の実施の形態に係る別のリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【図18】従来例に係るリードフレーム、及びこれを用いた半導体装置について示す断面図である。

【図19】従来例に係るリードフレームの製造工程について示す平面図（その1）である。

【図20】従来例に係るリードフレームの製造工程について示す平面図（その2）である。

【符号の説明】

101、201、301、401、501、601、701、801、901、1001…半導体装置、

102、202、302、402、802、902、1002…リード、

102a、202a、302a、402a、802a…インナーリード、

102b、202b、302b、402c、802b…アウターリード、

40102c、202c、302c、402d、802c…はんだ付け部、

102d、202d、302d、402e、802d…立ち上がり部、

103、303、403…ヒートスプレッダ、

202f、802f…ダイパッド、

104、203、304、404、404、803…半導体素子、

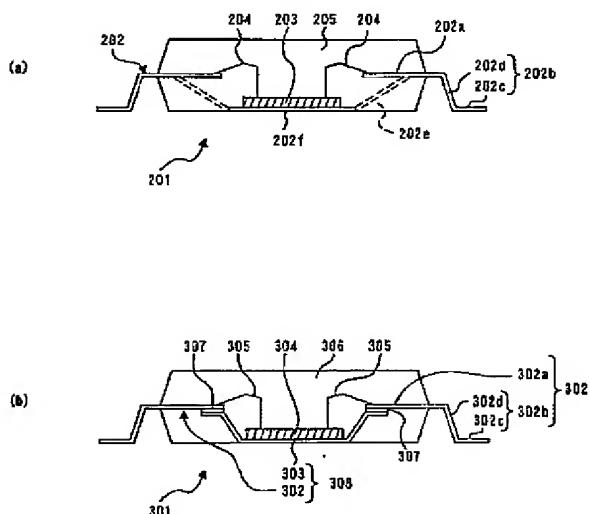
105、204、305、405、804…金線、

106、205、306、406、805…モールド樹脂、

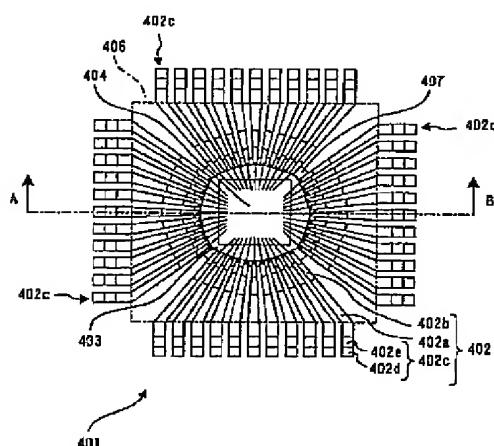
107、307、407、…・両面接着テープ、
108、308、408、602…・多層リードフレーム、
109、409、806…・実装基板、
110、410…・リードフレーム、
111、412…・4連多層リードフレーム、

202c、802e…・サポートバー、
402b、802g…・折り曲げ部、
407a…・両面接着テープの開口部、
411…・ヒートプレッダの形成された銅条、
411a…・銅条に形成されたサポート部材、
411b…・銅条の枠体。

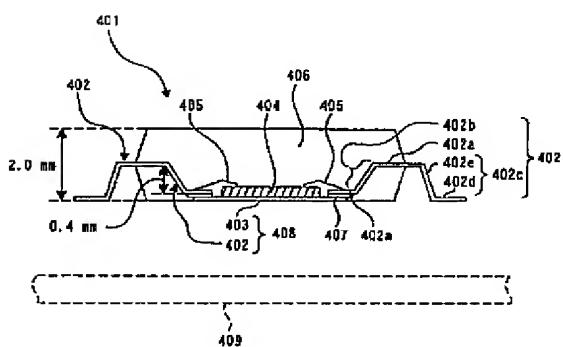
【図1】



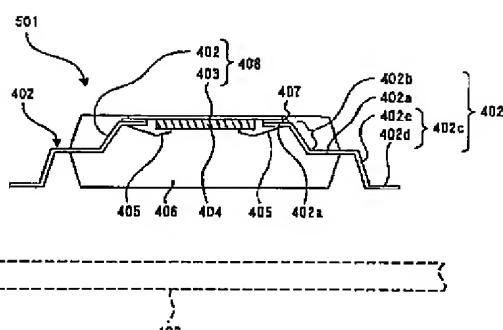
【図2】



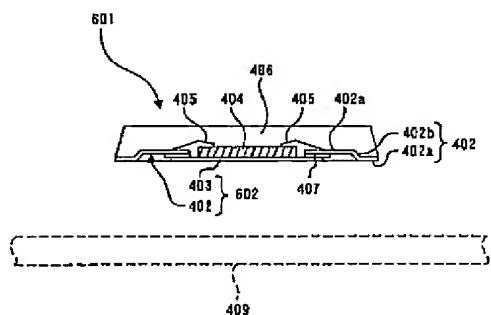
【図3】



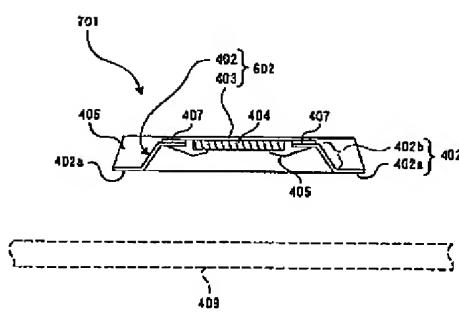
【図4】



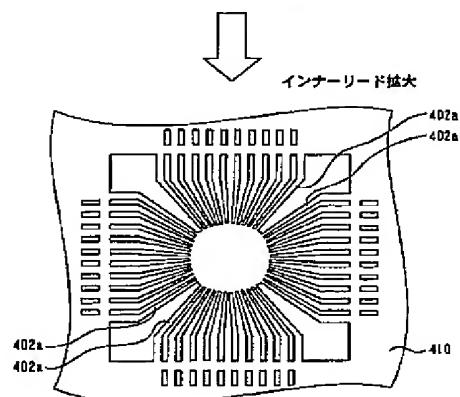
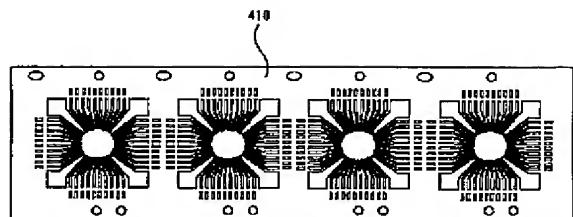
【図5】



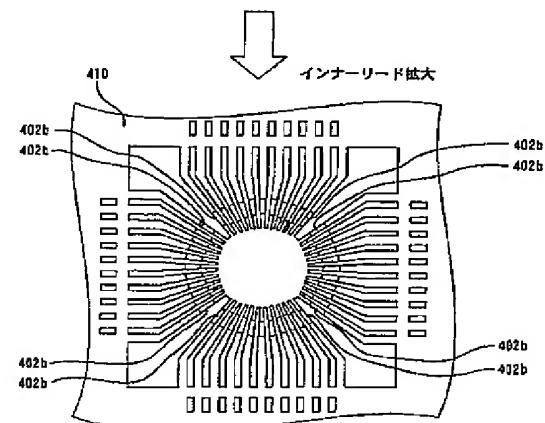
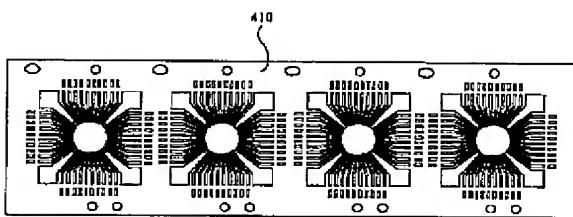
【図6】



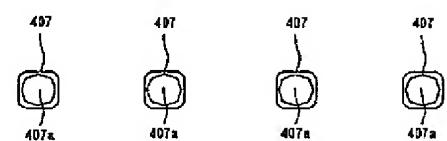
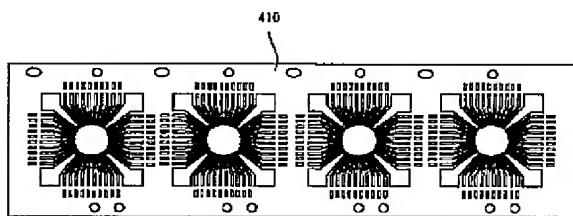
【図7】



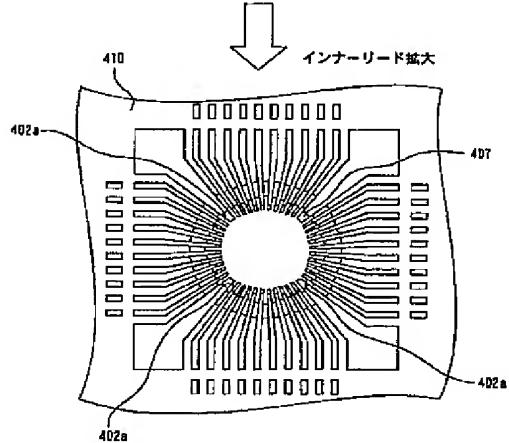
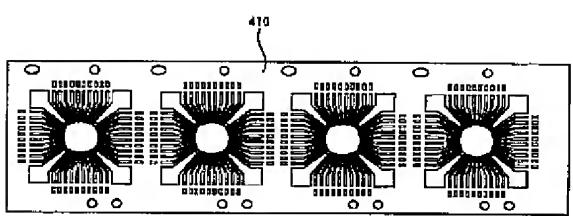
【図8】



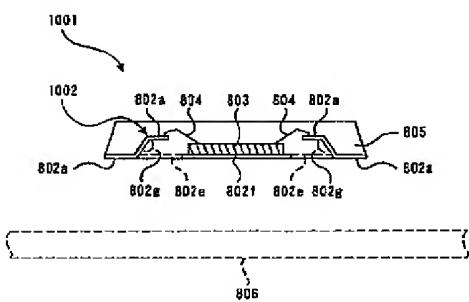
【図9】



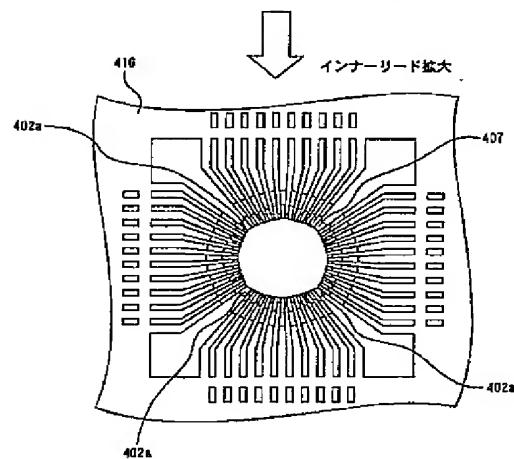
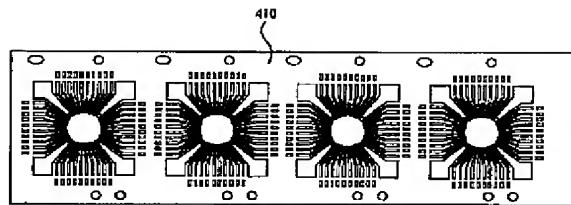
【図10】



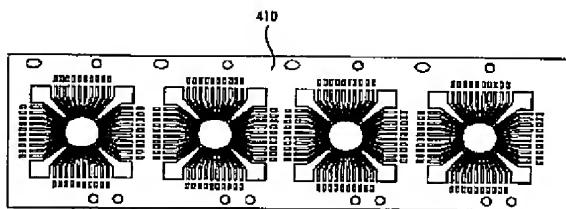
【図17】



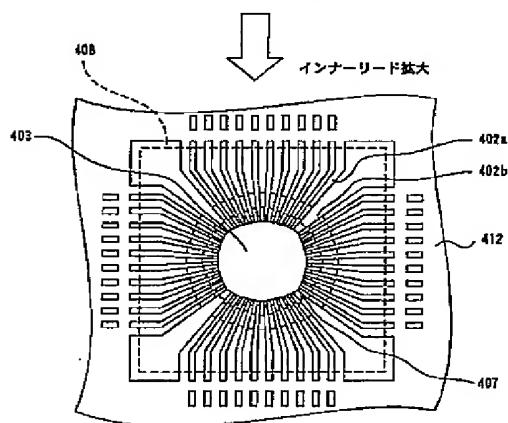
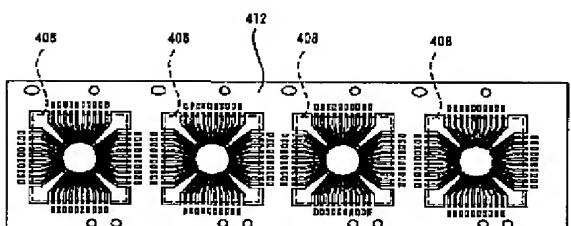
【图11】



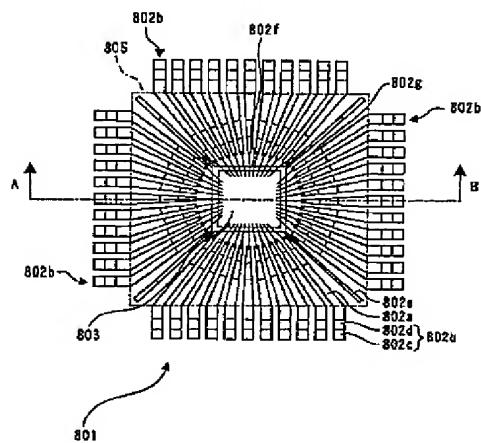
[図12]



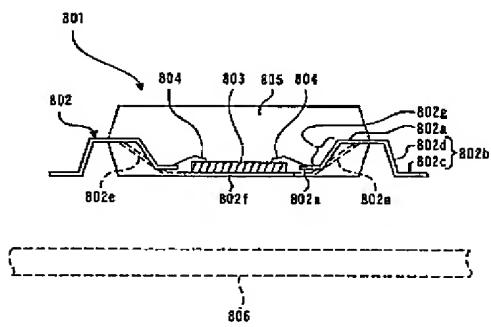
【四】 1 3】



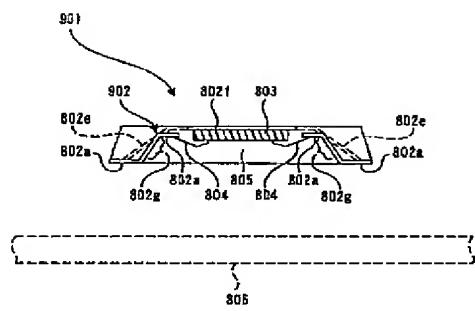
[図 1-4]



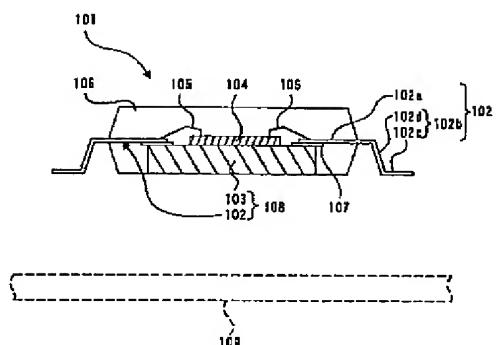
[図15]



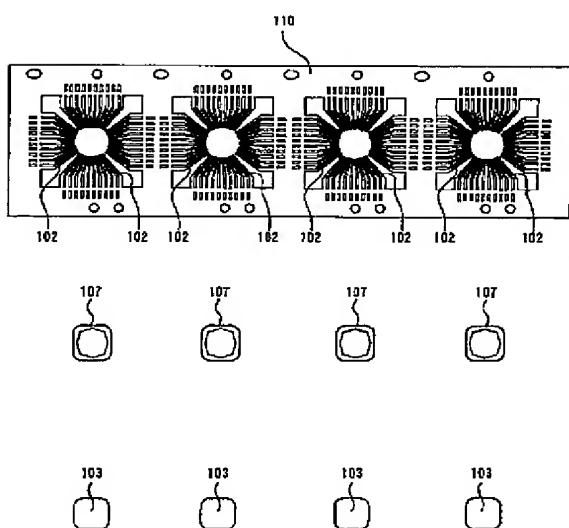
【図16】



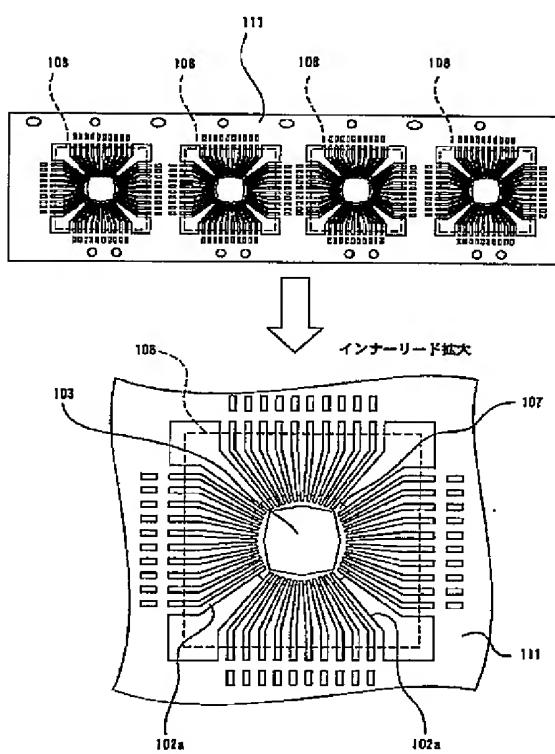
[図 18]



[図19]



[図20]



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA02 CA21 DA04 DA10
DB02 GA05
5F067 AA03 AB03 AB04 BB08 BE10
CA03 CC03 CC08 DA05 DA07
DB01 DF07 DF17